

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-152721

(43)Date of publication of application : 11.06.1996

(51)Int.Cl.

G03G 5/047
 G03G 5/06
 G03G 5/06
 G03G 5/06
 G03G 5/06
 G03G 5/06
 G03G 15/01

(21)Application number : 07-251174

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 28.09.1995

(72)Inventor : KINOSHITA AKIRA
 MATSUURA KATSUMI

(30)Priority

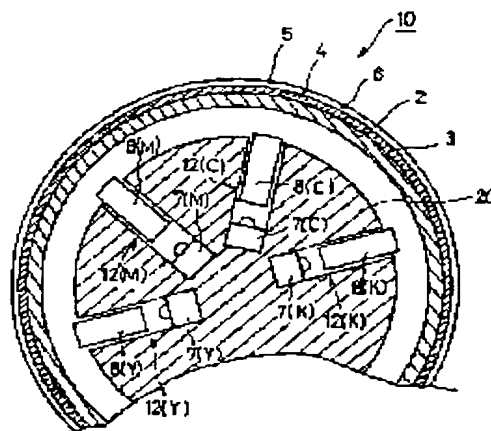
Priority number : 06235476 Priority date : 29.09.1994 Priority country : JP

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR AND IMAGE FORMING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an image forming device and an image forming method capable of making the device small in size and light in weight, attaining high speed operation and high durability, and forming a high-quality color image with sharpness and without image blurring and a memory afterimage.

CONSTITUTION: This image forming device is provided with an electrophotographic photoreceptor 10 constituted by successively laminating a charge generating layer 4 and a charge transferring layer 5 on an endless transparent supporting body, an electrifying means for uniformly electrifying the outer surface of a photoreceptive layer, an exposing means for forming an electrostatic latent image by image-exposure from the inside of a supporting body to the photoreceptive layer, a developing means for developing the latent image, a transfer means for transferring the developed image to a transfer material, and a fixing means for fixing the transferred image. Then, the transmissivity of the layer 4 of the photoreceptor 10 to image exposing light is set to $\leq 20\%$ and the carrier drift speed of the layer 5 is $\geq 1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ under the condition that the intensity of electric field is $2 \times 10^5 \text{ V/cm}$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-152721

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G	5/047			
	5/06	3 1 2		
		3 1 3		
		3 2 2		
		3 7 2		

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-251174

(22) 出願日 平成7年(1995)9月28日

(31) 優先権主張番号 特願平6-235476

(32) 優先日 平6(1994)9月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 木下 昭

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 松浦 克巳

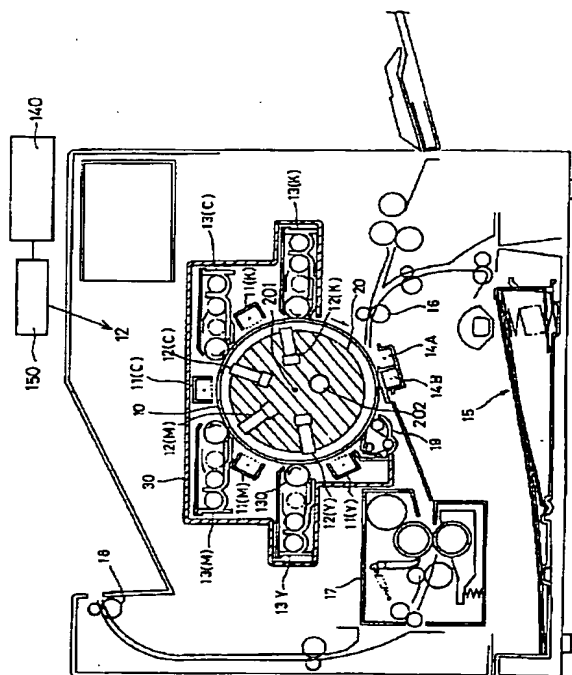
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(54) 【発明の名称】 電子写真感光体と画像形成方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 装置の小型、軽量化及び高速化と共に高耐久性で、鮮鋭性、画像ボケ、メモリー残像等のない高画質でカラー画像形成も達成出来る画像形成装置及び方法を提供する。

【構成】 エンドレス透明支持体上に電荷発生層と電荷輸送層を順次積層して成る電子写真感光体、該感光層外面上へ一様な帯電を付与する帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記潜像を現像する現像手段、現像像を転写材へ転写する転写手段及び転写像を定着する定着手段とを設けた画像形成装置において、前記電子写真感光体の電荷発生層の像露光光に対する透過率が20%以下であり、且つ電荷輸送層のキャリアドリフト速度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{ V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上であることを特徴とする画像形成装置及び方法。



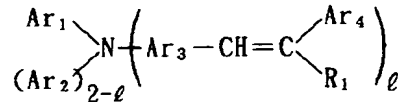
1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンドレス透明支持体上に電荷発生層と電荷輸送層を順次積層して成る電子写真感光体、該感光層外面上へ一様な帯電を付与する帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記潜像を現像する現像手段、現像像を転写材へ転写する転写手段及び転写像を定着する定着手段とを設けた画像形成装置において、前記電子写真感光体の電荷発生層の像露光に対する透過率が 2.0%以下であり、且つ電荷輸送層のキャリアドリフト速度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記帯電手段、前記露光手段、前記現像手段が各々複数個設けてあり、これらを順次作動させて前記感光体の 1 回転により前記感光層上に複数のトナー像を重ね合わせて形成し、該トナー像を転写材上に一括転写して定着し、画像を形成することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

一般式〔I〕



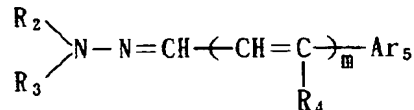
(式中、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_4 は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表し、 Ar_3 は各々置換、無置換の 2 価の芳香族炭化水素残基又は複素環基を表し、 R_1 は水素原子若しくは各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。1 は 1 若しくは 2 で

ある。)

【請求項 8】 前記感光層が下記一般式〔II〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

【化 2】

一般式〔II〕

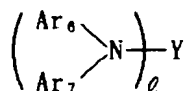


(式中、 R_2 、 R_3 は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基、複素環基又はアルキル基を表し、 R_4 は水素原子若しくは置換、無置換の芳香族炭化水素基、複素環基、アルキル基を表し、 Ar_5 は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。 m は 0 若しくは 1 である。)

【請求項 9】 前記感光層が下記一般式〔III〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

【化 3】

一般式〔III〕



2

【請求項 3】 前記透過率が 1.0%以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記感光体の前記露光手段による露光位置と、前記現像手段による現像位置との間の移動に要する時間が 1.0~150 ミリ秒であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記感光体の前記露光手段による露光位置と、前記現像手段による現像位置との間の移動に要する時間が 1.0~100 ミリ秒であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記電荷輸送層は、電荷輸送物質とバインダ樹脂を有しており、電荷輸送物質に対するバインダ樹脂の重量比が 1.0 以上であることを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記感光層が下記一般式〔I〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

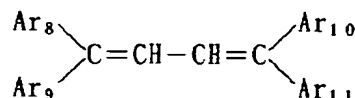
【化 1】

(式中、 Y は 1~3 価の芳香族残基を表し、 Ar_6 、 Ar_7 は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。1 は 1~3 の整数である。)

【請求項 10】 前記感光層が下記一般式〔IV〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

【化 4】

一般式〔IV〕

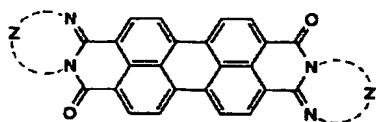


(式中、 Ar_8 、 Ar_9 、 Ar_{10} 、 Ar_{11} は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。)

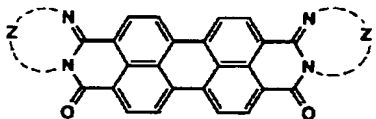
【請求項11】 前記感光層が下記一般式〔V〕又は〔VI〕で表される電荷発生物質を含有する感光体を用いることを特徴とする請求項1又は2記載の画像形成装置。

【化5】

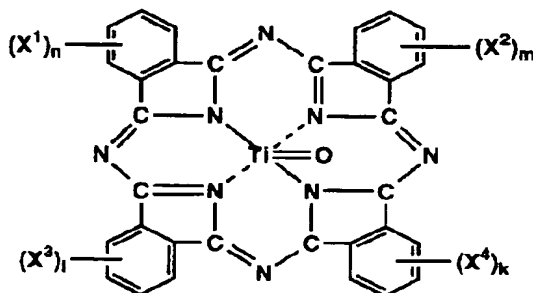
一般式〔V〕



一般式〔VI〕



一般式〔VII〕



(式中 X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 は水素原子、塩素原子、臭素原子若しくはフッ素原子を表し、 n 、 m 、 l 、 k は1～4の整数を表す。)

【請求項13】 エンドレス透明支持体上に電荷発生層と電荷輸送層を順次積層して成る感光層を有する電子写真感光体を用い、

- 1) 該感光層外面上へ一様な帯電を付与する第1帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する第1露光手段と、前記潜像を第1の色トナーにより現像する第1現像手段を有し、
- 2) 該第1現像手段により形成されたトナー像の上から感光層外面上へ一様な帯電を付与する第2帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する第2露光手段と、該潜像を第2の色トナーにより現像する第2現像手段を有し、
- 3) 前記感光体の外面上に形成されている第1及び第2

(式中、 Z は置換、無置換の芳香族環を形成するに必要な原子群を表す。)

【請求項12】 前記感光層が下記一般式〔VII〕で表される電荷発生物質を含有する感光体を用いることを特徴とする請求項1又は2記載の画像形成装置。

【化6】

のトナー像を一括して転写材へ転写する転写手段及び転写像を定着する定着手段とを設けたカラー画像形成装置において、前記電子写真感光体の電荷発生層の像露光光に対する透過率が20%以下であり、且つ電荷輸送層のキャリアドリフト速度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項14】 エンドレス透明支持体上に電荷発生層と電荷輸送層を順次積層して成る感光層を有する電子写真感光体に対し、

- 1) 該感光層外面上へ一様な帯電を付与する第1帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する第1露光手段と、前記潜像を第1の色トナーにより現像する第1現像手段により第一トナー像を形成し、
- 2) 該第1現像手段により形成されたトナー像の上から

5

感光層外面上へ一様な帯電を付与する第2帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する第2露光手段と、該潜像を第2の色トナーにより現像する第2現像手段により第一トナー像を形成し、

3) 前記感光体の外面上に形成されている第1及び第2のトナー像を一括して転写材へ転写する転写手段及び転写像を定着する定着手段によりカラー画像を形成する画像形成方法において、前記電子写真感光体の電荷発生層の像露光に対する透過率が20%以下であり、且つ電荷輸送層のキャリアドリフト速度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{ V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項15】 エンドレス透明支持体上に電荷発生層と電荷輸送層を順次積層してなる電子写真感光体において、前記電子写真感光体の電荷発生層の像露光に対する透過率が20%以下であり、且つ電荷輸送層のキャリアドリフト速度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{ V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上であることを特徴とする電子写真感光体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は透明支持体上に感光層を有する電子写真感光体を用いてカラー画像を形成する画像形成方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真により画像形成するには、主にカールソン法に基づき種種の方式が開発されてきた。カラー画像を形成するには、例えば特開昭61-27560号公報(公報1)等に記載されるように、アルミドラム上に感光層を設けてなる感光体の外周に単一の帯電器、露光器及び複数の現像器を配置し、前記感光体の複数回転により、感光層上に複数の色トナー像を重ね合わせて形成し、該トナー像を転写材料上に一括転写、定着してカラートナー像を形成する所謂複数パス方式の画像形成方法が知られている。

【0003】前記公報1の画像形成方法によれば、各色トナー像の重ね合わせ精度が高く、色ずれのないカラー画像が得られ易いと言う利点があるが、感光体の1回転でカラー画像形成ができないため、作像スピードが遅く作業効率が悪いと言う問題がある。

【0004】又感光体上に複数の色トナー像を重ね合わせて形成するとき、後の色トナー像を形成するための像露光が先の色トナー像により遮蔽されるため原画像に対する色調再現性が悪いと言う問題がある。

【0005】さらに又、公報1の画像形成方法では、感光体ドラムの周長が転写材料の周長以上が必要とされ、例えばA3サイズの転写材料を用いる場合感光体ドラムの径が直径180~200mmを必要とし、装置が大型となると言う問題もある。

6

【0006】そこで例えば特開平5-307307号公報(公報2)には、透明円筒状支持体上に透明導電層を介して感光層を設けて成る感光体を用い、該感光体の外側に複数の帯電器及び現像器を配設し、該感光体の支持体内側に複数のLED露光器を配置し、1パスでカラー画像を形成する技術が提案されている。

【0007】前記公報2の技術によれば、感光体ドラム径を直径60~160mmとすることができて装置の小型軽量化及びプロセスの簡素化が達成され、かつ高速でのカラー画像形成が可能となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年電子写真業界では、画像形成装置の小型、軽量化及び高速化と共に高耐久性及び高画質が要請されており、カラー画像形成装置では前記の外、繰り返し像形成の過程で色調再現性及びカラーバランスに優れていることが要請される。

【0009】特に前記公報2では1パスでカラー画像形成が行われるため帯電、露光、現像の各プロセスが短時間内に連続して行われるので感光体の動的感度が高く、帯電の立ち上がりが速いことが重要となる。

【0010】若し感光体表面への帯電の立ち上がりが遅いと本来充分な帯電電位が得られるはずの条件で帯電プロセスがなされても、像露光までに所望の表面電位が得られず、像露光中又はそれ以後も徐々に感光体の電位が上がり続ける結果となる。その結果、高濃度、鮮明な画像形成が困難になる。又感光体の動的感度が低いと像露光後現像迄に静電潜像の形成が完結されず、繰り返し像形成の過程で残電、残像が増大し、画質及び色再現性が悪く高画質、鮮明なカラー画像が形成されない。

【0011】以上の如く公報2のカラー画像形成方法を実用化する上で多くの問題があり、特に用いられる感光体の特性の改良が重要である。

【0012】しかしながら前記公報2には1パスでカラー画像形成を行うための感光体として、どのような感光体が適しているかについては全く記載されていない。

【0013】本発明は前記実情に鑑みて提案されたものであり、その目的とするところは、1パスで繰り返しカラー画像を形成する過程においても、用いられる感光体の動的感度が高く、かつ帯電特性の立ち上がりが速く残電上昇や残像の出現のない優れた静電潜像を形成することができ、該潜像のカラー現像により色調再現性及びカラーバランスに優れたカラー画像形成が可能な画像形成方法を提供することにある。

【0014】本発明の他の目的は、装置の小型、軽量化及び高速化と共に高耐久性、高画質であり、カラー画像形成が達成される画像形成方法を提供することにある。

【0015】本発明者等は鋭意研究を重ねた結果、次の点が明らかとなった。今日公害等環境問題への対応上からもセレン、硫化カドミウム等無機感光体は使用しにく

7

く、特に本発明の画像形成方法のごとく、感光体に高感度のほか、可能な限りの光透過性等多様な性能を具備させる必要がある場合には、有機感光体を用いることが非常に望ましい。

【0016】有機感光体の技術動向をみると、今日、電荷発生、電荷輸送の両機能を有機感光体に充分持たせ製造も容易にするため、感光体は積層型のものが用いられている。

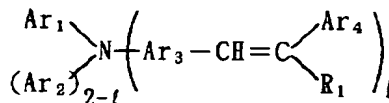
【0017】しかし、積層型の有機感光体を用いて、上記のごとき帯電立ち上がり特性を有し、像露光によるすみやかな電位下降特性を持たせることが特に困難であることに注目し、感光体を構成する感光層（特に電荷輸送層）の電荷移動速度と帯電立ち上がり、像露光後の残電特性との関連性を検討した結果、本発明にいたったものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記の目的は、下記構成の何れかを採ることによって達成される。

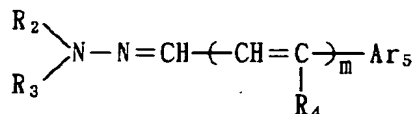
【0019】(1) エンドレス透明支持体上に電荷発生層と電荷輸送層を順次積層して成る電子写真感光体、該感光層外面上へ一様な帯電を付与する帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記潜像を現像する現像手段、現像像を転写材へ転写する転写手段及び転写像を定着する定着手段とを設けた画像形成装置において、前記電子写真感光体の電荷発生層の像露光に対する透過率が20%以下であり、且つ電荷輸送層のキャリアドリフト速度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{ V/cm}$ の条件下で 1×10^{-6}

一般式〔I〕



【0027】(式中、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_4 は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表し、 Ar_3 は各々置換、無置換の2価の芳香族炭化水素残基又は複素環基を表し、 R_1 は水素原子若しくは各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。 l は1若しくは2である。)

一般式〔II〕



【0029】(式中、 R_2 、 R_3 は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基、複素環基又はアルキル基を表し、 R_4 は水素原子若しくは各々置換、無置換の芳香族炭化水素基、複素環基、アルキル基を表し、 Ar_5 は置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。 m は0若し

8

$\text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上であることを特徴とする画像形成装置。

【0020】(2) 前記帯電手段、前記露光手段、前記現像手段が各々複数個設けてあり、これらを順次作動させて前記感光体の1回転により前記感光層上に複数のトナー像を重ね合わせて形成し、該トナー像を転写材上一括転写して定着し画像を形成することを特徴とする

(1)記載の画像形成装置。

【0021】(3) 前記透過率が10%以下であることを特徴とする(1)又は(2)記載の画像形成装置。

【0022】(4) 前記感光体の前記露光手段による露光位置と、前記現像手段による現像位置との間の移動に要する時間が10～150ミリ秒であることを特徴とする(1)又は(2)記載の画像形成装置。

【0023】(5) 前記感光体の前記露光手段による露光位置と、前記現像手段による現像位置との間の移動に要する時間が10～100ミリ秒であることを特徴とする(1)又は(2)記載の画像形成装置。

【0024】(6) 前記電荷輸送層は、電荷輸送物質とバインダ樹脂を有しており、電荷輸送物質に対するバインダー樹脂の重量比が1.0以上であることを特徴とする(1)、(2)、(3)、(4)又は(5)記載の画像形成装置。

【0025】(7) 前記感光層が下記一般式〔I〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする(1)又は(2)記載の画像形成装置。

【0026】

【化7】

(8) 前記感光層が下記一般式〔II〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする

(1)又は(2)記載の画像形成装置。

【0028】

【化8】

くは1である。)

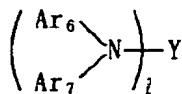
(9) 前記感光層が下記一般式〔III〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする(1)又は(2)記載の画像形成装置。

【0030】

9

【化 9】

一般式【Ⅲ】



【0031】（式中、Yは1～3価の芳香族残基を表

一般式【Ⅳ】

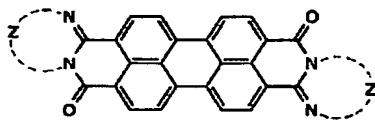
【0033】（式中、Ar₈、Ar₉、Ar₁₀、Ar₁₁は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。）

（11）前記感光層が下記一般式【Ⅴ】又は【Ⅵ】で表される電荷発生物質を含有する感光体を用いることを特徴とする（1）又は（2）記載の画像形成装置。

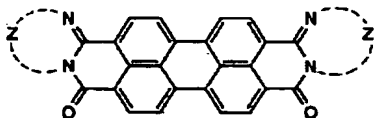
【0034】

【化11】

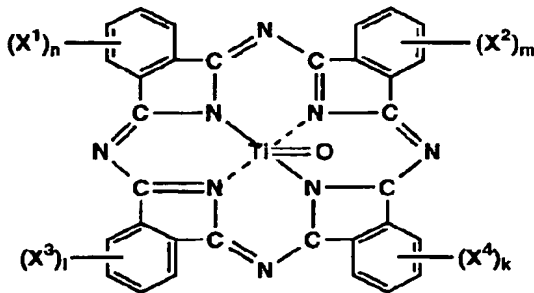
一般式【Ⅴ】



一般式【Ⅵ】



一般式【Ⅶ】



【0037】（式中X¹、X²、X³、X⁴は水素原子、塩素原子、臭素原子若しくはフッ素原子を表し、n、m、l、kは1～4の整数を表す。）

（13）エンドレス透明支持体上に電荷発生層と電荷輸送層を順次積層して成る感光層を有する電子写真感光体を用い、

1）該感光層外面上へ一様な帯電を付与する第1帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静

10

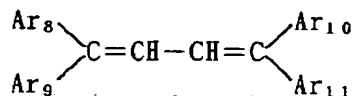
し、Ar₆、Ar₇は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。lは1～3の整数である。）

（10）前記感光層が下記一般式【Ⅳ】で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする

（1）又は（2）記載の画像形成装置。

【0032】

【化10】



【0035】（式中、Zは置換、無置換の芳香族環を形成するに必要な原子群を表す。）

（12）前記感光層が下記一般式【Ⅶ】で表される電荷発生物質を含有する感光体を用いることを特徴とする（1）又は（2）記載の画像形成装置。

【0036】

【化12】

電荷像を形成する第1露光手段と、前記潜像を第1の色トナーにより現像する第1現像手段を有し、

2）該第1現像手段により形成されたトナー像の上から感光層外面上へ一様な帯電を付与する第2帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する第2露光手段と、該潜像を第2の色トナーにより現像する第2現像手段を有し、

3）前記感光体の外面上に形成されている第1及び第2

11

のトナー像を一括して転写材へ転写する転写手段及び転写像を定着する定着手段とを設けたカラー画像形成装置において、前記電子写真感光体の電荷発生層の像露光光に対する透過率が20%以下であり、且つ電荷輸送層のキャリアドリフト速度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上であることを特徴とする画像形成装置。

【0038】(14) エンドレス透明支持体上に電荷発生層と電荷輸送層を順次積層して成る感光層を有する電子写真感光体により第一トナー像を形成し、

1) 該感光層外面上へ一様な帯電を付与する第1帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する第2露光手段と、前記潜像を第1の色トナーにより現像する第1現像手段、

2) 該第1現像手段により形成されたトナー像の上から感光層外面上へ一様な帯電を付与する第2帯電手段と、前記感光層へ前記支持体の内側から像露光して静電潜像を形成する第2露光手段と、該潜像を第2の色トナーにより現像する第2現像手段により第一トナー像を形成し、

3) 前記感光体の外面上に形成されている第1及び第2のトナー像を一括して転写材へ転写する転写手段及び転写像を定着する定着手段によりカラー画像を形成する画像形成方法において、前記電子写真感光体の電荷発生層の像露光光に対する透過率が20%以下であり、且つ電荷輸送層のキャリアドリフト速度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上であることを特徴とする画像形成方法。

【0039】(15) エンドレス透明支持体上に電荷発生層と電荷輸送層を順次積層してなる電子写真感光体において、前記電子写真感光体の電荷発生層の像露光光に対する透過率が20%以下であり、且つ電荷輸送層のキャリアドリフト速度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上であることを特徴とする電子写真感光体。

【0040】本発明において透明支持体上に設けられた感光層は、感光層が露光光に対し十分な吸収特性を有する事が好ましい。

【0041】露光光に対する感光層の吸収が十分でない、支持体側から露光された光は感光層を突き抜け、感光体の周辺部材により反射、散乱され、再び感光層に散乱光として入射し、しばしば画像ボケやモアレの原因となる。

【0042】このような画質劣化を防止するには、感光層の光透過率を小さくし、透明支持体を含む感光体からの光透過を小さくする事が必要である。これを実現するには、光吸収層である感光層の電荷発生層の光透過率をコントロールする事が最も有効である。電荷発生層(CGL)の光透過率が20%を越えると感光体中を透過する光量が著しく多くなり、画像ボケやモアレが発生し、

12

画像の鮮鋭性が著しく劣化する。より好ましくは、10%以下であり0%でも良い。一方CGLの光吸収を大きくするには、CGL層中の電荷発生物質(CGM)の含有率を高める事や、CGLの膜厚を厚くする事が必要により、CGMの含有量を大きくする事が必要である。

【0043】この場合、支持体側からの露光による電荷(キャリア)の発生は支持体とCGLの界面で発生するので、発生したキャリアは、CGL及び電荷輸送層(CTL)を通過して、感光体表面迄到達しなければならず、動的感度特性の良い事が著しく要求される。即ち、直径60~160mmの透明支持体上に設けられた感光層に支持体内部に黒及びイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、のそれぞれに対応する帯電、露光、現像工程を有し、1回転でカラー画像を形成する画像形成方法では像露光から現像までの時間が小さいプロセス条件が要求される。感光体の動的感度の低下はカブリの増加や先行する色像がメモリーとなって後続する画像上に現れ、画質を著しく低下せしめる。

【0044】この問題を解決するには電荷輸送層中の電荷輸送物質(CTM)に一定以上のキャリア移動度を有するCTMを用いると、CGL中のキャリアの発生効率、移動度も著しく改善され、背面露光により生じる感光体の感度上の欠陥が著しく改善される。即ち、電荷輸送層中のキャリア移動度が電界強度 $2 \times 10^5 \text{V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上である事が必要である。

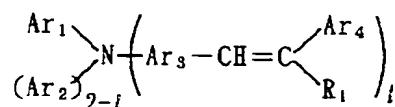
【0045】特に1パスのカラープロセスに適用される感光体では装置全体をコンパクトに設計するため直径60~160mmのドラム状の感光体を用いると、感光体の周辺に帯電部材、露光部材、現像部材の各部材を黒及びY、M、C、各基本色の4組及びその後の転写、転写部材、クリーニング部材等が配置されるため各部材間の距離が小さく設定される。そのため1組の帯電、露光、現像のプロセスでは露光位置から現像位置迄の距離が10mm以下好ましくは5mm以下の距離で設計する条件が要求される。この距離を1分間にA4サイズ(297mm)10枚以上のスピードで画像形成すると、この間の通過時間は150ミリ秒以下の機械設計が一般に行われる。より好ましくは前記露光位置から現像位置迄の通過時間を100ミリ秒以下にする事により、露光から現像までの距離を十分に短くでき1パスのカラープロセスの装置全体をコンパクトに設計することができる。なお、前記露光位置から現像位置迄の通過時間は少なくとも10ミリ秒以上にする事が必要である。この時間を10ミリ秒未満にすると、著しくカブリの増加を発生し好ましくない。

【0046】さらに前記の目的は、前記感光体として感光層中に下記一般式〔I〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする画像形成方法により達成される。

13

【0047】

一般式〔I〕



【0048】式中、 Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_4 は置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表し、 Ar_3 は各々置換、無置換の2価の芳香族炭化水素残基又は複素環残基を表し、 R_1 は水素原子若しくは置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。 l は1若しくは2である。芳香族炭化水素基又は複素環基として好ましいのは、ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、チオフェン、ピリジン、カルバゾールの各基であり、特に好ましいのは、ベンゼン、ナフタレンの各基である。芳香族炭化水素基又は複素環基上の置換基としては、アルキル、

14

【化13】

アリール、アルコキシ、アリールオキシ、アシル、アシロキシ、ハロゲン、アミノ、シアノ等の各基が挙げられるが、特に好ましいのは、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、炭素数1～6のアシル、ハロゲン、アミノの各基である。また、 Ar_4 と R_1 は互いに結合していてもよい。

【0049】次に一般式〔I〕で表される代表的な化合物例をあげる。

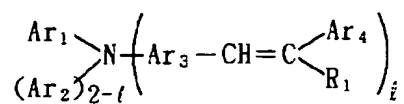
【0050】



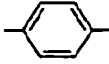

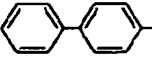

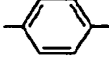

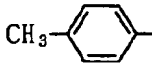
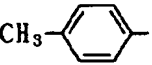
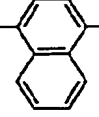

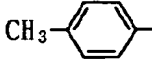


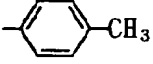
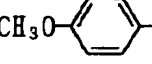


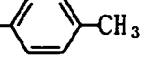
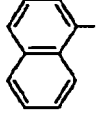


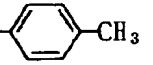
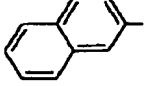


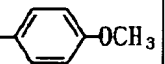
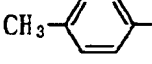


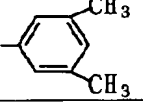
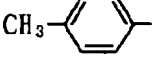


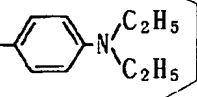
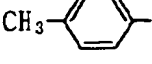


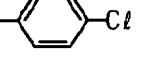
【化14】

15

16

一般式 [I]



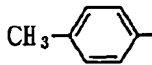



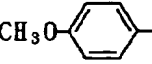


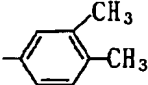
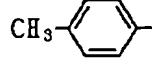
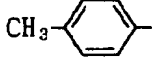

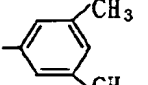





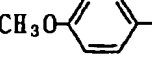

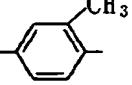


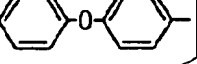




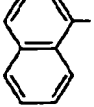

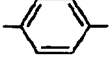


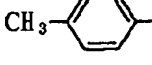
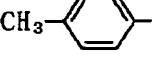



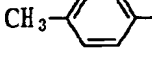


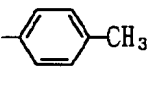

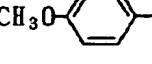


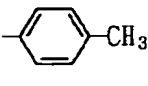

	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁	n
B-1					H	1
B-2					H	1
B-3					H	1
B-4					H	1
B-5					H	1
B-6					H	1
B-7					H	1
B-8					H	1
B-9					H	1
B-10					H	1

【0051】

【化15】

17

18

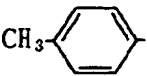
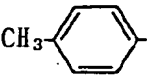

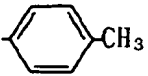

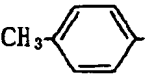
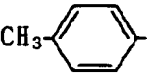
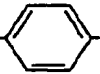
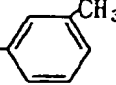

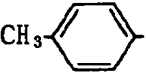
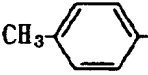

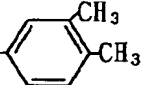

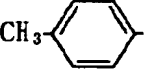
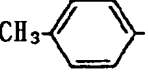
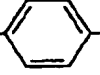
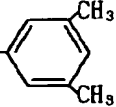

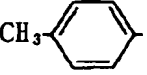
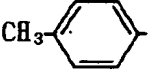

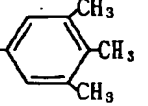

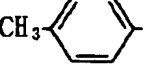
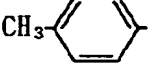
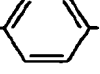
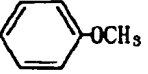

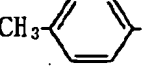
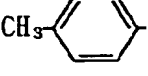

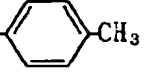
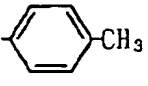
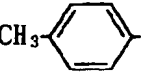
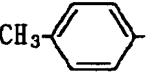

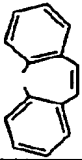
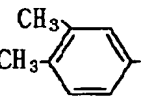
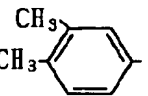
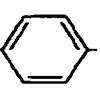
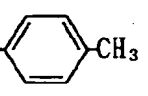

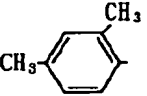
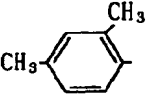
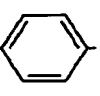
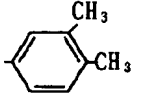

	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁	n
B-11					H	1
B-12					H	1
B-13					H	1
B-14						1
B-15						1
B-16						1
B-17						1
B-18						1
B-19						1
B-20						1

【0052】

【化16】

19

20

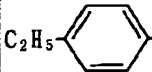
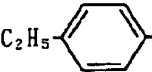

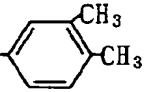

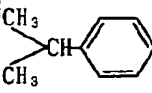
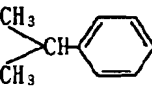

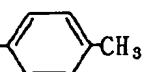

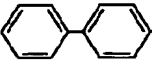
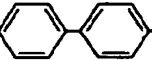

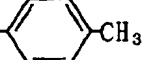

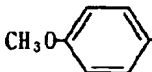
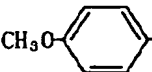

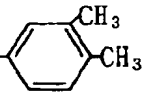

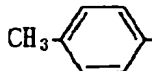

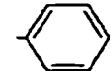
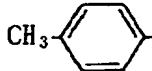

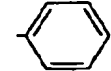

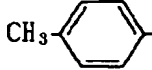

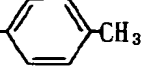
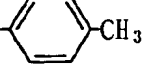
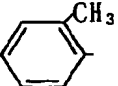

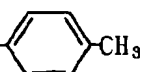

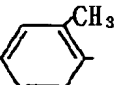

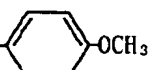

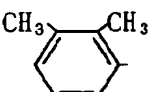
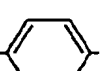
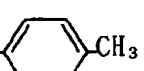

	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁	n
B-21						1
B-22						1
B-23						1
B-24						1
B-25						1
B-26						1
B-27						1
B-28						1
B-29						1
B-30						1

【0053】

【化17】

21

22

	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁	n
B-31						1
B-32						1
B-33						1
B-34						1
B-35		—			H	2
B-36		—				2
B-37		—				2
B-38		—				2
B-39		—				2
B-40		—				2

【0054】

【化18】

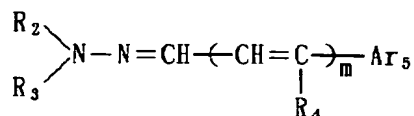
	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁	n
B-41		—				2
B-42		—				2
B-43		—				2
B-44		—				2
B-45		—				2
B-46		—				2
B-47		—				2
B-48		—				2
B-49		—				2
B-50		—				2

【0055】又は、下記一般式〔II〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする、画像形成方法により達成される。

【0056】

【化19】

一般式〔II〕



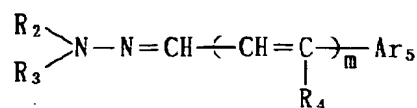
【0057】式中、R₂、R₃は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基、複素環基又はアルキル基を表し、R₄は水素原子若しくは各々置換、無置換の芳香族炭化水素基、複素環基、アルキル基を表し、Ar₅は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表す。mは0

若しくは1である。R₂、R₃の好ましいものとしては、メチル基、エチル基、フェニル基、ナフチル基、チエニルメチル基が挙げられる。R₄としては、水素原子及びフェニル基が好ましい。Ar₅として好ましいのは、ベンゼン、ナフタレン、ピレン、チオフェン、ピリジン、

25

カルバゾールの各基であり、特に好ましいのは、ベンゼン、ピレン、カルバゾールの各基である。Ar₅の置換基としては、炭素数1~6のアルキル、ジアルキルアミノ、ジアリールアミノの各基が好ましい。

一般式〔II〕






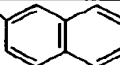


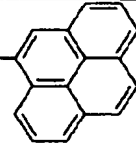


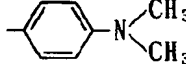


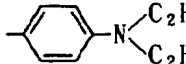


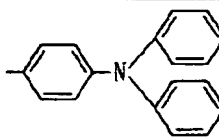

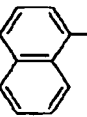
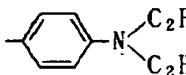


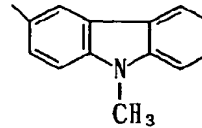


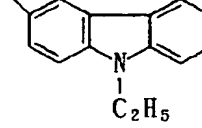


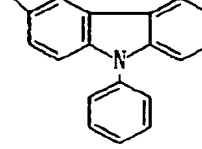


26

【0058】次に一般式〔II〕で表される化合物例を下記に示す。



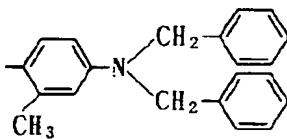


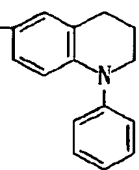

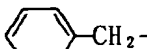
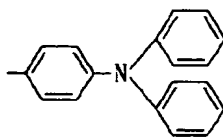

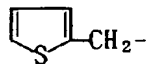
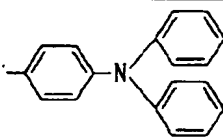


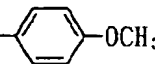
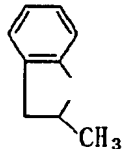
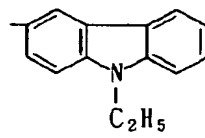


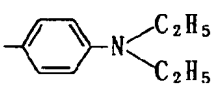


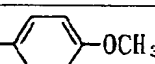


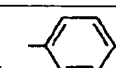



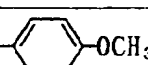
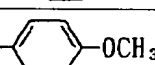
【0059】

【化20】

	R ₂	R ₃	R ₄	Ar ₅	m
C-1			—		0
C-2			—		0
C-3			—		0
C-4			—		0
C-5			—		0
C-6			—		0
C-7			—		0
C-8			—		0
C-9			—		0
C-10			—		0

【0060】

【化21】

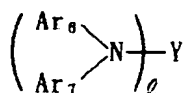
	R ₂	R ₃	R ₄	Ar ₅	m
C-11			—		0
C-12			—		0
C-13			—		0
C-14			—		0
C-15			—		0
C-16			—		0
C-17			H		1
C-18			H		1
C-19					1
C-20					1

【0061】又は下記一般式〔III〕で表れる電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする画像形成方法により達成される。

【0062】

【化22】

一般式〔III〕



【0063】式中、Yは1～3個の芳香族残基を表し、好ましくは各々置換、無置換のベンゼン、ナフタレン、ピレン、フルオレン、カルバゾール、ビフェニル又は4, 4'-アルキルデンジフェニルの各基を表す。Ar₆、Ar₇は置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表し、1は1～3の整数である。

【0064】さらにYの置換基としては炭素数1～6のアルキル基が好ましく、又Ar₆、Ar₇としてはベンゼンが好ましく、それらの置換基としては炭素数1～6のアルキル、アリール、アルコキシ若しくはアリールオキ

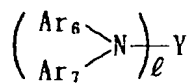
シの各基が好ましい。

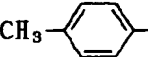
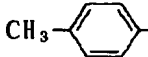
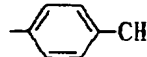
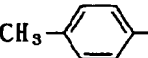
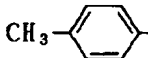
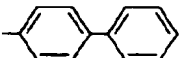
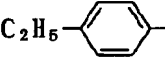
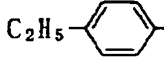
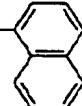
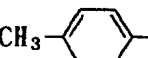
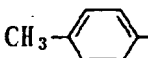
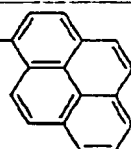
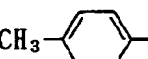
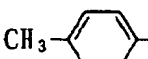
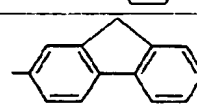
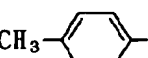
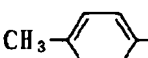
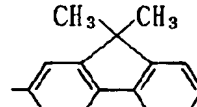
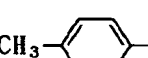
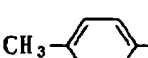
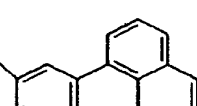
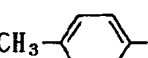
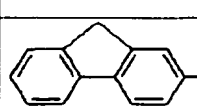
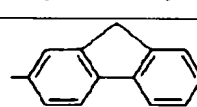
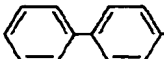
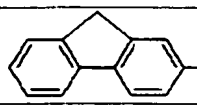
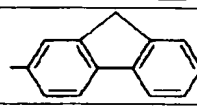


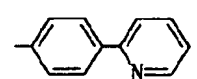
【0065】下記に一般式〔III〕で表される代表的化合物例をあげる。

【0066】

【化23】


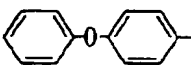
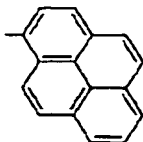


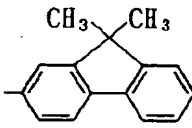

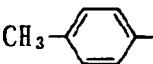
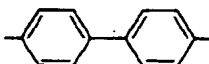

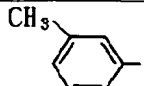
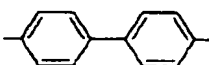
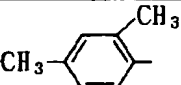
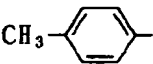
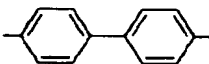
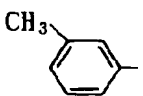
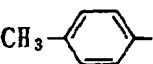
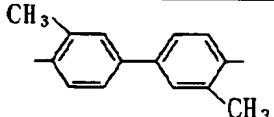
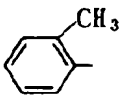
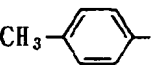
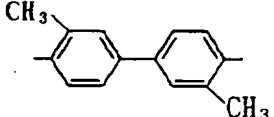
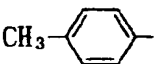
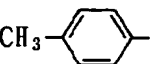
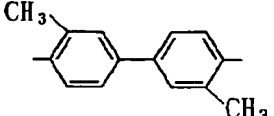
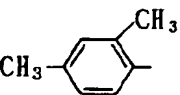
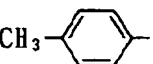
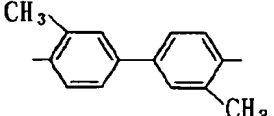
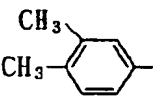
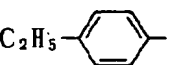
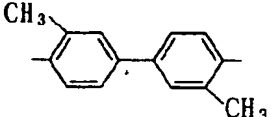
一般式〔III〕



	Ar ₆	Ar ₇	Y	ℓ
D-1				1
D-2				1
D-3				1
D-4				1
D-5				1
D-6				1
D-7				1
D-8				1
D-9				1
D-10				1

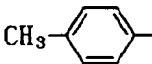
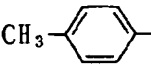
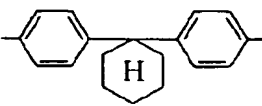
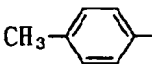
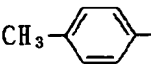
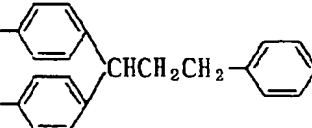
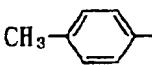
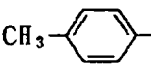
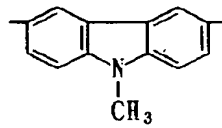
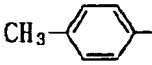
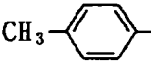

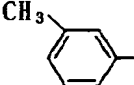
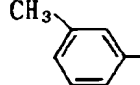

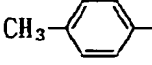
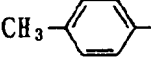
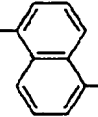
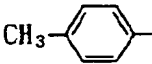
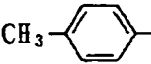
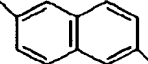
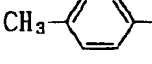
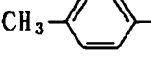
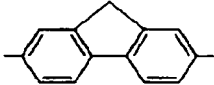
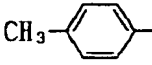
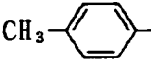

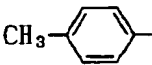
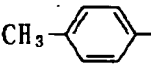
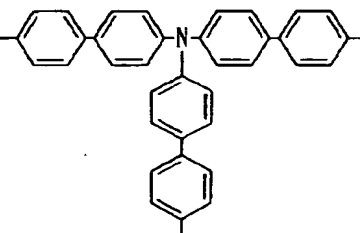
【0067】

【化24】

	Ar ₆	Ar ₇	Y	ℓ
D-11				1
D-12				1
D-13				2
D-14				2
D-15				2
D-16				2
D-17				2
D-18				2
D-19				2
D-20				2

【0068】

【化25】

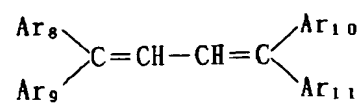
	Ar ₆	Ar ₇	Y	ℓ
D-21				2
D-22				2
D-23				2
D-24				2
D-25				2
D-26				2
D-27				2
D-28				2
D-29				3
D-30				3

【0069】又は、下記一般式〔IV〕で表される電荷輸送物質を含有する感光体を用いることを特徴とする画像形成方法により達成される。

【0070】

【化26】

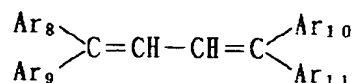
一般式〔IV〕



35

【0071】式中、 Ar_8 、 Ar_9 、 Ar_{10} 、 Ar_{11} は各々置換、無置換の芳香族炭化水素基又は複素環基を表すが、ベンゼンが特に好ましく、その置換基としては、ジアルキルアミン若しくはジアリールアミンの各基が好ましい。

一般式〔IV〕



36

【0072】次に一般式〔IV〕で表される化合物の具体例を下記に示す。

【0073】

【化27】

	Ar_8	Ar_9	Ar_{10}	Ar_{11}
E-1				
E-2				
E-3				
E-4				
E-5				
E-6				
E-7				
E-8				
E-9				
E-10				

【0074】さらに前記の目的は、前記感光体として感光層中に下記一般式〔V〕又は〔VI〕で表れる電荷発生物質を含有し、かつ前記感光層への像露光により前記電荷発生物質から発生したキャリアが前記感光層中を移動して表面に静電潜像を形成するときの前記キャリアのド

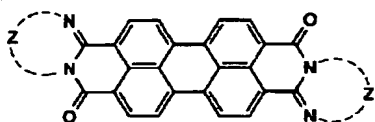
リフト移動度が、電界強度 $2 \times 10^5 \text{ V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^6 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ 以上である感光体を用いることを特徴とする画像形成方法により達成される。

【0075】

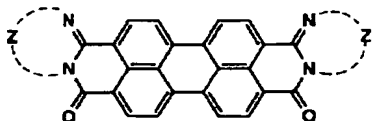
【化28】

37

一般式〔V〕



一般式〔VI〕



【0076】式中、Zは置換、無置換の芳香族環を形成するに必要な原子群を表し、Zで表される芳香族環の好ましい例としては、例えばベンゼン環、ナフタレン環、アントラセン環、フェナンスレン環、ピリジン環、ピリミジン環、ピラゾール環、アントラキノン環等が挙げられ、特にベンゼン環又はナフタレン環であることが好ましい。又はZで表される芳香族環は置換されていてよく、置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、アシル基、アシロキシ基、アミノ基、カルバモイル基、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基などを挙げるができる。

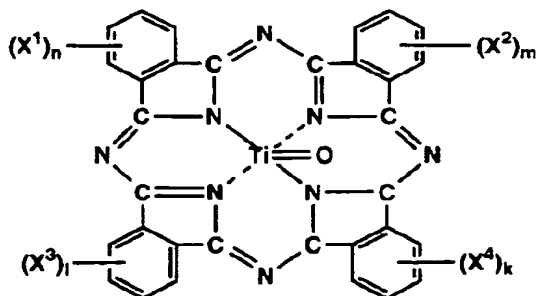
【0077】本発明において前記一般式〔V〕又は一般式〔VI〕で表されるペリレン系化合物は、Cu-K α 線に対するX線回析スペクトルにおいて、ブラッグ角 2θ の $6.3^\circ \pm 0.2^\circ$ 、 $12.5^\circ \pm 0.2^\circ$ 、 $25.4^\circ \pm 0.2^\circ$ 、 $27.0^\circ \pm 0.2^\circ$ にピークを有するものであることが好ましい。

【0078】又前記感光体として、感光層中に下記一般式〔VII〕で表される電荷発生物質を含有し、かつ前記感光層への像露光により前記電荷発生物質から発生したキャリアが前記感光層中を移動して表面に静電潜像を形成するときの前記キャリアのドリフト移動度が電界強度 $2 \times 10^5 \text{ V/cm}$ の条件下で $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ である感光体を用いることを特徴とする画像形成方法により達成される。

【0079】

【化29】

一般式〔VII〕



38

【0080】式中 x^1 、 x^2 、 x^3 、 x^4 はCl、Br又はFを表し、n、m、l、kは0～4の整数を表す。前記一般式〔VII〕で表す化合物は、好ましくはl、m、n、kが0の場合であり、さらに好ましくは、Cu-K α 特性X線（波長 1.541 \AA ）に対するブラッグ角 2θ の最大ピークが $27.3 \pm 0.2^\circ$ にあるチタニルフタロシアニン顔料とされる。

【0081】〔キャリア移動度の測定法〕本発明に用いられるキャリア移動度の測定法としてはtime-of-flight（TOFと略す）法がよく知られている。例えばJ. Appl. Phys. 43 5033（1972）や、J. Appl. Phys. 60 4287（1986）或いはPhys. Review B 26 3105（1982）等に測定の方法が記載されている。

【0082】具体的には硝子基板上にアルミニウムを蒸着して下側電極とし、その上に感光体で用いる電荷発生物質を含む電荷発生層形成用の塗布液をスピンコートして $0.1 \mu\text{m}$ 厚の電荷発生層を形成し、さらにその上に感光体で用いた電荷輸送層形成用の塗布液をアブリーター塗布した後、 90°C で乾燥を行い、 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ の電荷輸送層を形成し、電荷輸送層の膜厚がデックタック膜厚測定器により、正確に測定する。

【0083】その後、前記電荷輸送層上に金を半透明に蒸着して上側電極を設け、キャリアのドリフト移動度測定用のサンプルを得る。

【0084】前記サンプルに電界強度 $2 \times 10^5 \text{ V/cm}$ の電場のもとで、上側電極を通して 644 nm のバルス露光を行い、そこで発生する過渡光電流の波形をデジタルオシロスコープに記録して前記キャリアのドリフト移動度を決定する。

【0085】図2は前記カラー画像を形成する画像形成方法を説明するためのプリンターの1例であり、図1は該プリンターに組み込まれる感光体10の断面構成を示す図である。図中2は円筒状透明基体で、該基体2上に透明導電層3及び有機感光層6が積層されて感光体10が得られる。

【0086】前記感光層6は透明導電層3上に必要により中間層を介して設けられ、該感光層6中には電荷発生物質（CGM）と電荷輸送物質（CTM）とが含有される。前記感光体10としては、前記CGMを含有する電荷発生層（CGL）4を下層とし、前記n-CTMを含有するCTLを上層とする機能分離型の二層構成の感光層を有する感光体とするのが好ましい。

【0087】前記二層構成の感光体10において、CGL4は、CGMとしてのスーダンレッド又はダイアンブルー等のアゾ顔料、ピレンキノン、アントアントロン等のキノン顔料、インジゴ、チオインジゴなどのインジゴ顔料、アズレニウム塩顔料、銅フタロシアニン、無金属フタロシアニン、チタニルフタロシアニンなどのフタロ

39

シアニン顔料等をバインダー樹脂であるポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリビニルブチラール、ポリ酢酸ビニル、アクリル樹脂、ポリビニルピロリドン、エチルセルロース、酢酸酪酸セルロース等に分散含有させた層として得られる。

【0088】前記CGM分散層から成るCGL4を形成するには、前記CGM及びバインダー樹脂を例えばトルエン、キシレン等の炭化水素類；メチレンクロライド、1, 2-ジクロロエタン等のハロゲン化炭化水素；メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類；メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、メチルセルソルブ、エチルセルソルブ等のアルコール類及びこの誘導体；テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン等のエーテル類；ピリジンやジエチルアミン等のアミン類；N, N-ジメチルホルムアミド等のアミド類等の窒素化合物；その他脂肪酸及びフェノール類；二硫化炭素や燐酸トリエチル等の硫黄、燐化合物等の1種又は2種以上の溶媒中にボールミル、ホモミキサー、サンドミル、超音波分散等により、溶解、分散して塗布液を作製し、これを必要により中間層を設けた透明導電層3上にディップ、スプレー、ブレード、ロール等の塗布方法により塗布、乾燥して得られる。

【0089】前記CGL4中のバインダー樹脂：CGMの重量比は0～10：1～50であり、形成されるCGLの膜厚は0.01～10 μ m、特に0.1～5 μ mとされる。

【0090】前記CGL4上に形成されるCTL5は、本発明に係るn-CTMを適当な溶媒に単独で、あるいはバインダー樹脂と共に溶解分散せしめたものをアプリケーション、バーコーター、ディップコーター等を用いて塗布乾燥して得られる。

【0091】前記CTL5を形成するためのバインダー樹脂としては、例えばポリスチレン、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂、メラミン樹脂ならびに、これらの樹脂の繰り返し単位のうちの2つ以上を含む共重合体樹脂、又はこれらの絶縁性樹脂の他、ポリビニルカルバゾール等の高分子有機半導体が挙げられ、前記CTMとバインダー樹脂を溶解、分散する溶媒は前記CGL形成用の溶媒から選択して用いられる。

【0092】前記CTMはバインダー樹脂100重量部当たり20～200重量部、好ましくは30～150重量部とされ、CTL5の膜厚は5～50 μ mとされる。

【0093】次に前記感光体10の円筒状透明基体2としては、堅牢で機械的耐衝撃性、耐摩耗性、寸法精度等に優れていて、断面が真円に近いものが好ましく、LED

40

D光等に対する光透過性が優れていて好ましくは80%以上とされ、例えばガラス又はポリカーボネート、PET、ポリスチレン等のプラスチック材料が用いられる。

【0094】また前記透明基体2が図3のプリンターに用いられるベルト状感光体の基体とされた場合は、耐摩耗性、寸法精度等に優れていて、駆動ローラ50及び従動ローラ51に順応してスリップすることなく、円滑に回転するものが好ましく、LED光等に対して80%以上の光透過性を有するものとされ、例えばポリイミド、ポリアミドイミド、酢酸セルロースのベルト状プラスチック又はウレタンゴム等のゴム材料が用いられる。

【0095】なお図3のプリンターでは、図2の円筒状感光体に代えてベルト状感光体が用いられている以外図2のプリンターとほぼ同様の構成とされ、同一の内容には同一の符号が付されている。

【0096】次に前記透明基体2上に設けられる透明導電層3としては、例えばAl, Au, Ag, Cu, Ni, Ti, Zn, Cr, In, Sn, Pb, Fe等から選ばれる1以上の金属若しくはこれらの合金、又はITO, SnO₂, In₂O₃, アルマイト等の金属酸化物を蒸着、スパッタリング、グロー放電、プラズマCVD若しくはメッキ等の方法により100Å～5 μ m程度の薄層に形成して得られる。

【0097】さらに導電性ポリマー又は前記金属、合金、金属酸化物若しくはダイヤモンド型結晶カーボン等の微粉末を、例えばポリアミド、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、エチルセルロース、スルホキシメチルセルロース、塩ビ酢ビ共重合体、塩ビ酢ビマレイン酸共重合体等のバインダー樹脂中に分散したものを0.1～10 μ m程度の薄層に塗布加工して得られる。

【0098】前記透明導電層3は、通常表面抵抗10⁸ Ω 以下、特に10⁶ Ω 以下とされるのが好ましい。表面抵抗が10⁸ Ω を越えると感光体への帯電時の帯電電流が不十分で帯電不良となり、かつ光照射時の光電流が不十分で感度不良となる。

【0099】さらに前記透明導電層3上に必要に応じて設けられる中間層として例えばポリアミド、ポリビニルアルコール、エチルセルロース、塩ビ酢ビ共重合体樹脂、塩ビ酢ビマレイン酸化共重合体樹脂等の0.1 μ m～1mm厚の薄層が用いられる。

【0100】なお図1に示すごとく前記感光体10の基体内側にはイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアニン(C)及び黒(BK)の4色の信号に応じて発光する4個のLEDアレイ7(Y), 7(M), 7(C)及び7(BK)とそれぞれに結合して配置されたセルホックレンズ8(Y), 8(M), 8(C)及び8(BK)とを有する露光器12(Y), 12(M), 12(C)及び12(BK)が装置本体から延びる支持部材20に固定して配置されている。

41

【0101】以下前記構成の感光体10を用いた本発明の画像形成方法を図2に基づいて説明する。

【0102】スキャナ又はコンピュータ等の外部信号源140からの、Y、M、C、及びBKの色別の2値のデジタル画像信号が例えば400dpiの赤色LEDから成る露光器12に順次出力されて像形成が行われる。

【0103】画像記録のスタートにより感光体駆動モータが始動され、感光体10の回転軸に装着された図示しないギアとモータからの駆動ギアとが噛み合い、感光体10を矢印方向へと回転し、同時に帯電器11(Y)により該感光体10の感光層6の表面に一樣な正の帯電が付与される。

【0104】次いで外部信号源140からY画像信号が露光器12(Y)に出力され、該Y信号に対応してLEDアレイ7(Y)が発光し、セルホックレンズ素8

(Y)を介して感光層6の表面に露光され、ドット状の正の静電潜像が形成される。前記潜像は、反転現像方式の場合正のYトナーを含む現像剤が充填された現像器13(Y)により非接触で現像されYトナー像が形成される。

【0105】次いで感光体10は前記Yトナー像上にさらに帯電器11(M)により一樣な正の帯電が付与され、M画像信号電圧が印加された露光器12(M)により露光されてドット状のM静電潜像が形成され、現像器13(M)により同様に非接触で反転現像方式で現像されて、前記Yトナー像上にMトナー像が重ね合わせて形成される。

【0106】同様のプロセスにより帯電器11(C)、露光器12(C)及び現像器13(C)によりCトナー像が、また帯電器11(BK)、露光器12(BK)及び現像器13(BK)によりKトナー像が順次重ね合わせて形成され、1パスで感光層6の表面にカラートナー像が形成される。

【0107】なお前記各現像器13による現像に際しては、現像スリーブ130に感光体10の帯電電位に近いDCバイアスとこれに重畳して0.5~10kHz、0.2~2kV(Peak-Peak)のACバイアスを印加し、一成分系現像剤又は二成分系現像剤を用いた非接触反転現像方式の現像方法が採用される。

【0108】かくして感光体10の周面上に形成されたカラートナー像は転写器14Aにおいて給紙カセット15より搬送されタイミングローラ16の駆動によって同期して給紙される転写紙に転写される。

【0109】トナー像の転写を受けた転写紙は、除電器14Bにおいては帯電電荷の除去を受けてドラム周面より分離し、定着装置17においてトナーを溶着したのち排紙ローラ18を介して装置上部のトレイ上に排出される。

【0110】一方、転写後の感光体10はクリーニング装置19により残留トナーが清掃され、次の像形成に備

42

えられる。

【0111】なお図2の30は露光器12を支持する支持部材20を包むように装置本体に着脱可能とされた作像用カートリッジであり、該カートリッジ内には感光体10、帯電器11、現像器13、クリーニング装置19が一体的に組み込まれている。

【0112】前記本発明の画像形成方法においては、感光体10が正帯電用感光体とされ、その外周に近接して設けられた複数の帯電器11が何れも正帯電とされることから、オゾン発生が極めて少なく、繰り返し像形成の過程で前記オゾンによる感光層の疲労劣化及び画像ボケがなく安定して高画質が得られる。また正帯電としたことで、画像形成の外に排出されるオゾンの量が少なく、環境汚染が軽減される。

【0113】また、本発明の画像形成方法においては、各露光器により感光層6のCGL4に基体2の内側から露光される。従って先の色トナー像の影響を受けることなく後続の色トナー像を形成するための露光が行われる。即ち後続のM、C及びBKの画像信号に基づく露光が先発のY画像信号に基づく露光と同等の条件で行われ、歪みのない静電潜像の形成が可能とされる。

【0114】なお本発明の画像形成方法では、露光器として主として、LEDが用いられるが、前記LEDはレーザー等に比して小型、軽量で構造簡単であり、感光体基体2の内側にコンパクトに組み込むことができるからである。前記LEDに関しては、図4に示すように種々の波長のものが知られているが、赤色LED、緑色LEDが主流である。

【0115】

【実施例】以下本発明を実施例により具体的に説明するが本発明の実施の態様はこれにより限定されるものではない。

【0116】〈感光体(1)の作製〉ガラスビーズを充填したサンドミル装置に下記構造の電荷発生物質(A-1)7g、ポリビニルブチラール樹脂「エスレックBLS」(積水化学工業社製)1.5g、メチルエチルケトン250mlを入れ15時間分散処理を行った。得られた分散液を、0.1μm厚のITO透明導電層3を外表面に有する直径80mmの円筒状硝子支持体上に浸漬塗布して0.3μm厚の電荷発生層4を形成した。次いで電荷輸送物質として例示化合物(B-23)1重量部とポリカーボネート「Z-200」(三菱瓦斯化学社製)1.4重量部とを1,2-ジクロロエタン10重量部に溶解した溶液を前記電荷発生層4上に浸漬塗布して25μm厚の電荷輸送層5を形成し感光体(1)(実施例1用)を得た。

【0117】なお感光体(1)に光を照射したとき発生するキャリア(正孔)のドリフト移動度を下記測定法により測定したところ $1.8 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ であった。

43

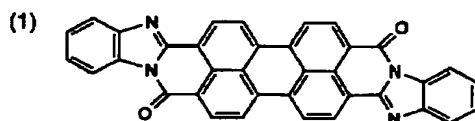
【0118】〔ドリフト移動度の測定〕硝子基板上にアルミニウムを蒸着して下側電極とし、その上に感光体

(1) で用いた電荷発生物質 (A-1) を含む電荷発生層形成用の塗布液をスピコートして $0.1 \mu\text{m}$ 厚の電荷発生層を形成し、さらにその上に感光体 (1) で用いた電荷輸送層形成用の塗布液をアプリーター塗布した後、 90°C で乾燥を行い、 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ の電荷輸送層を形成した。

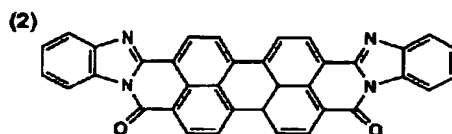
【0119】ここで前記電荷輸送層の膜厚がデックタック膜厚測定器により、正確に測定された。

【0120】その後、前記電荷輸送層上に金を半透明に

A-1



(1) + (2) の混合物



【0124】〈感光体 (2) ~ (11) の作製〉電荷輸送物質として感光体 (1) の例示化合物 (B-23) に代えて例示化合物 (B-43)、(D-6) 及び (D-14) を用いた他は感光体 1 と同様にして感光体 (2) ~ (4) (実施例 2 ~ 4 用) を得た。

【0125】又電荷発生物質 (A-1) に代えて下記構造の電荷発生物質 (A-2) を用い、かつ電荷輸送物質として例示化合物 (B-23) に代えて (B-20)、(C-3)、(C-16)、(D-25) 及び (E-7) を用いた他は感光体 (1) と同様にして感光体 (5) ~ (11) (実施例 5 ~ 11 用) を得た。又、CGL の膜厚を変えて、感光体 (10)、(11) (実施例 10、11 用) を得た。

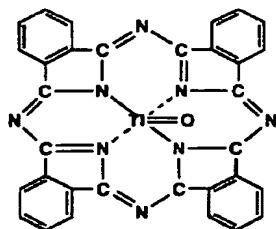
【0126】前記感光体 (2) ~ (11) の各感光層におけるキャリアのドリフト移動度 μm を感光体 (1) と同様にして作製された各サンプルを用いて感光体 (1) の場合と同様にして測定した値を下記に示した。

【0127】電荷発生物質 (A-2) の構造；

【0128】

【化 31】

A-2



44

蒸着して上側電極を設け、キャリアのドリフト移動度測定用のサンプルを得た。

【0121】前記サンプルに電界強度 $2 \times 10^5 \text{V/cm}$ の電場のもとで、上側電極を通して 644nm のパルス露光を行い、そこで発生する過渡光電流の波形をデジタルオシロスコープに記録して前記キャリアのドリフト移動度を決定した。

【0122】電荷発生物質 (A-1) の構造；

【0123】

【化 30】

【0129】〈感光体 (12) ~ (16) の作製〉電荷輸送物質として、感光体 (1) の例示化合物 (B-23) に代えて下記構造の (Z-1) 及び (Z-2) を用いた他は感光体 1 と同様にして感光体 (12) 及び (13) (比較例 1 及び 2 用) の感光体を得た。

【0130】又電荷発生物質 (A-1) に代えて (A-2) を用い、かつ電荷輸送物質として下記構造の (Z-3) 及び (Z-4) を用いた他は感光体 (1) と同様にして感光体 (14) 及び (15) (比較例 3 及び 4 用) を得た。又、CGL の膜厚を変えて、感光体 (16) (比較例 5 用) を得た。

【0131】前記感光体 (11) ~ (16) の各感光層におけるキャリアのドリフト移動度 μ を感光体 (1) と同様にして作製された各サンプルを用いて、感光体 (1) の場合と同様にして測定した値を表 1 に示した。

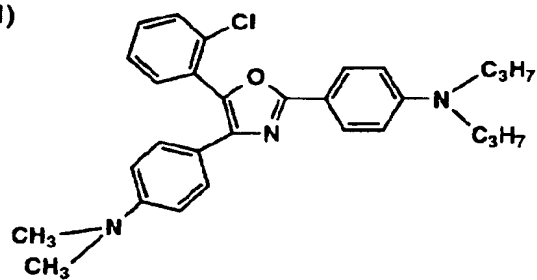
【0132】

【化 32】

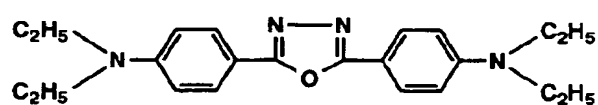
45

46

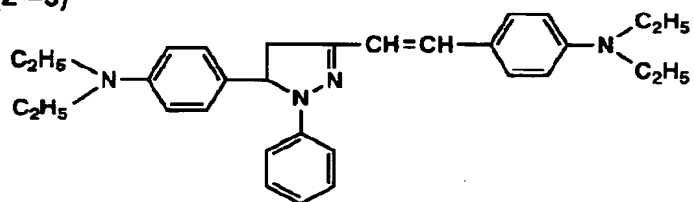
(Z-1)



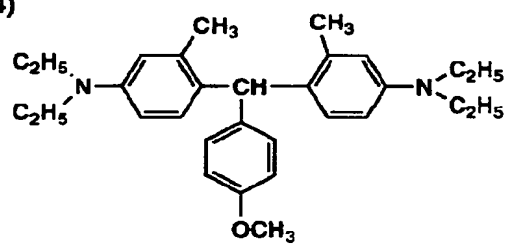
(Z-2)



(Z-3)



(Z-4)



【0133】

【表1】

実施例 又は 比較例	CGM	CTM	CGL		感光体のドリフト移動度	露光から現像迄の時間
			膜厚	透過率		
実-1	A-1	B-23	0.30 μ m	3.7%	$1.8 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	40ミリ秒
実-2	A-1	B-43	0.30 μ m	3.7%	$3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	40ミリ秒
実-3	A-1	D-06	0.30 μ m	3.7%	$1.4 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	40ミリ秒
実-4	A-1	D-14	0.30 μ m	3.7%	$1.2 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	40ミリ秒
実-5	A-2	B-20	0.30 μ m	2.0%	$4.6 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	93ミリ秒
実-6	A-2	C-03	0.30 μ m	2.0%	$3.1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	93ミリ秒
実-7	A-2	C-16	0.30 μ m	2.0%	$1.2 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	93ミリ秒
実-8	A-2	D-25	0.30 μ m	2.0%	$5.0 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	93ミリ秒
実-9	A-2	E-07	0.30 μ m	2.0%	$3.2 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	93ミリ秒
実-10	A-1	B-23	0.23 μ m	8.0%	$1.8 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	93ミリ秒
実-11	A-1	B-23	0.17 μ m	15.0%	$1.8 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	93ミリ秒
比-1	A-1	Z-01	0.30 μ m	3.7%	$5.6 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	40ミリ秒
比-2	A-1	Z-02	0.30 μ m	3.7%	$1.1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	40ミリ秒
比-3	A-2	Z-03	0.30 μ m	2.0%	$7.0 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	93ミリ秒
比-4	A-2	Z-04	0.30 μ m	2.0%	$8.4 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	93ミリ秒
比-5	A-1	B-23	0.13 μ m	25.0%	$1.8 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$	40ミリ秒

【0134】〈現像剤の作製〉

現像剤用トナー：ポリエステル樹脂「タットンNEK-2157A」（花王社製）100重量部及び低分子量ポリプロピレン2重量部を混合、熔融、練閥、冷却、粉碎及び分級して平均粒径11 μ mのトナーを得た。

【0135】なおイエロー（Y）トナー、マゼンタ

（M）トナー、シアン（C）トナー及びブラック（B）トナーは前記処方では着色剤としてY顔料ピグメントイエロー17、M顔料ピグメントレッド212、C顔料ピグメントブルー15及びBK顔料カーボンブラックを用いて作製された。

【0136】現像キャリア：平均粒径52 μ mのフェラ

イト粒子1000重量部と、メタクリル酸メチルースチレン（1：1）共重合体樹脂微粒子20重量部とを高速攪拌混合機により混合し、機械的衝撃により該樹脂微粒子を前記フェライト粒子表面に被着させて0.1mm厚の樹脂被覆層を有する磁性キャリアを得た。

【0137】現像剤：キャリア1000重量部に対して前記各色トナー50重量部をそれぞれ混合してY、M、C及びBKの4種類の現像剤を得た。

【0138】（プロセス条件）GaAsP赤色LED（ λ_{max} ：675nm）を用い、感光体への入射光量1.8 μ Wの条件で露光を行った。この時の感光体の画像形成プロセス速度は75mm/sec 露光位置（露

49

光終点)から現像位置(感光体と現像スリーブが最も接近する位置)迄の距離は実施例1~4及び比較例1、

2、5、では3mm、実施例5~10及び比較例3、

4、では7mm、実施例11では10mmに設定した。

この時の像露光位置から現像位置までに要する時間は表に示した。

【0139】CGLの透過率とはCGL層への入射光(100%)に対し、CGLを通過した光量の割合を%表示で示した。

【0140】(実施例1~11、比較例1~5のプリント評価)図2に示す400dpiの赤色LEDプリンターのカートリッジ30内に図の感光体10として、前記感光体(1)~(11)及び比較例感光体(12)~

50

(16)を順次搭載し、且つ各現像器13(Y)、13(M)、13(C)、及び13(BK)に前記Y、M、C、及びBKの各現像剤を充填し、上記に記したプロセス条件(画像形成プロセス速度:75mm/sec、露光位置(露光終点)から現像位置(感光体と現像スリーブが最も接近する位置)迄の時間は表に記した条件でそれぞれ10万回のカラープリントを行った。カラープリントの評価は鮮鋭性、画像ボケの発生有無、メモリー画像の発生有無(先行する色像が後続の色像中に現れる現象)、総合評価(◎:良好、○:◎より劣るが実用性あり、×:実用性なし)で評価した。

【0141】

【表2】

実施例又は比較例	鮮 鋭 性 (線画像の解像性)	画 像 ボ ケ	メ モ リ ー 残 像	総合評価
実-1	4本/mm	な し	な し	◎
実-2	4本/mm	な し	な し	◎
実-3	4本/mm	な し	な し	◎
実-4	4本/mm	な し	な し	◎
実-5	4本/mm	な し	な し	◎
実-6	5本/mm	な し	な し	◎
実-7	5本/mm	な し	な し	◎
実-8	4本/mm	な し	な し	◎
実-9	5本/mm	な し	な し	◎
実-10	5本/mm	な し	な し	◎
実-11	4本/mm	な し	な し	○
比-1	2本/mm	画像ボケ発生	メモリー画像が発生し、各色像の分離不良発生	×
比-2	3本/mm	画像ボケ発生	メモリー画像が発生し、各色像の分離不良発生	×
比-3	2本/mm	画像ボケ発生	メモリー画像が発生し、各色像の分離不良発生	×
比-4	2本/mm	画像ボケ発生	メモリー画像が発生し、各色像の分離不良発生	×
比-5	3本/mm	画像ボケ発生	な し	×

【0142】表2にて明らかな如く、実施例1~11は鮮鋭性、画像ボケ又はメモリー残像共に問題ないのに対し、比較例1~5はこれら特性に問題を生じることがわかる。

【0143】

【発明の効果】本発明により、装置の小型、軽量化及び高速化と共に高耐久性で、鮮鋭性、画像ボケ、メモリー残像等のない高画質でカラー画像形成も達成出来る画像形成装置及び方法を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】円筒状感光体の断面図。

【図2】円筒状感光体を用いたプリンタの構成断面図。 50

【図3】ベルト状感光体を用いたプリンタの構成断面図。

【図4】LEDの発光波長域を表す図。

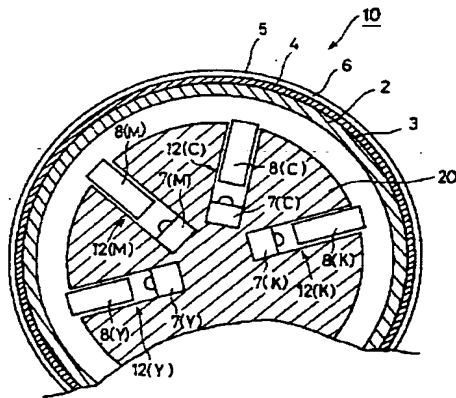
【符号の説明】

- 2 円筒状透明基体
- 3 透明導電層
- 4 電荷発生層
- 5 電荷輸送層
- 6 感光層
- 7 LEDアレイ
- 8 セルホックレンズ系
- 10 感光体

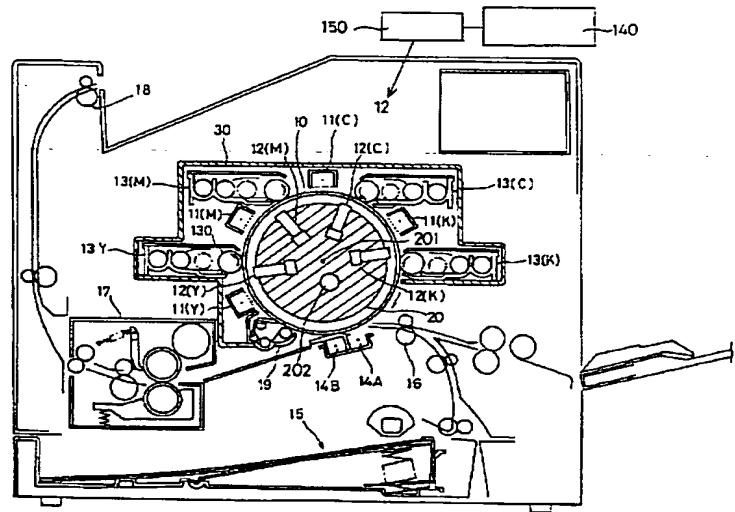
- 51
- 11 帯電器
12 露光器
13 現像器
14 転写、分離器

- 52
- 17 定着器
20 露光器支持部材
30 カートリッジ

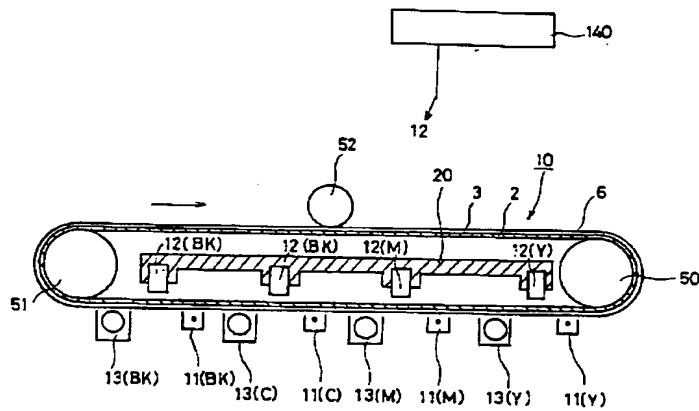
【図 1】



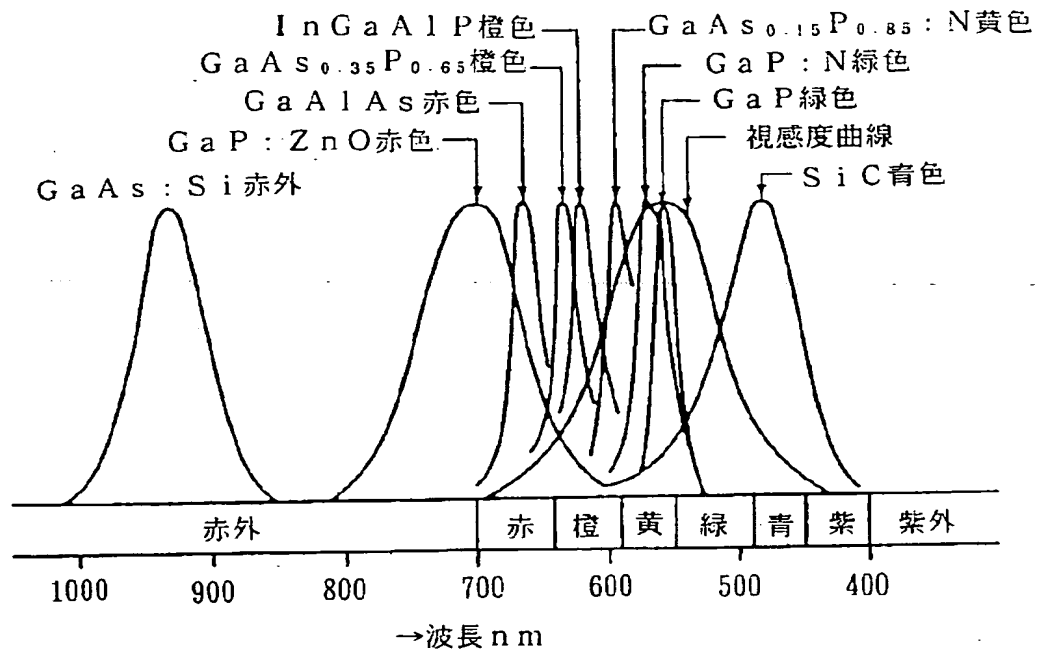
【図 2】



【図 3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 3 G 5/06

15/01

識別記号

3 8 0

1 1 1 A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所